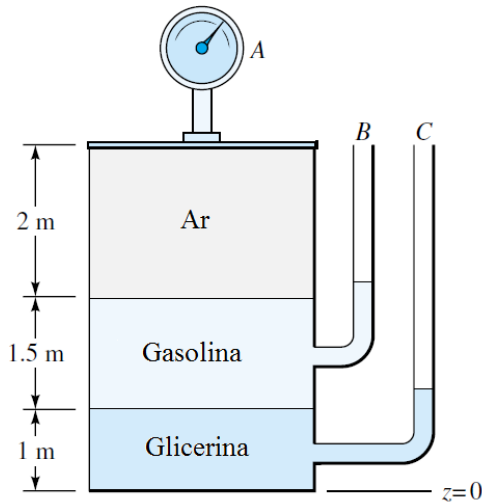


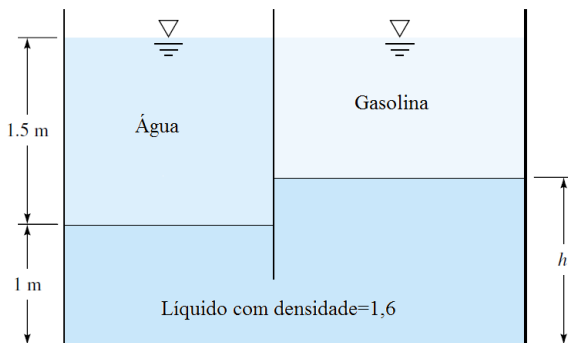
# FENÔMENOS DE TRANSPORTE

## 2ª LISTA DE EXERCÍCIOS - HIDROSTÁTICA

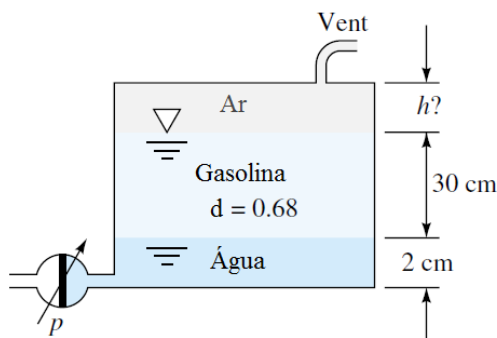
- 1) Na figura abaixo, a pressão manométrica em A é 1,5 kPa (manométrica). Os fluidos estão a 20°C. Determine as elevações  $z$ , em metros, dos níveis dos líquidos nos piezômetros B e C.



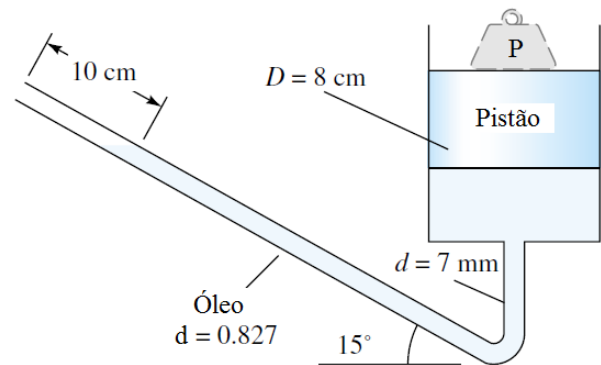
- 2) Na figura abaixo, as superfícies da água e da gasolina estão abertas à atmosfera e na mesma elevação. Qual é a altura  $h$  do terceiro líquido no ramo direito?



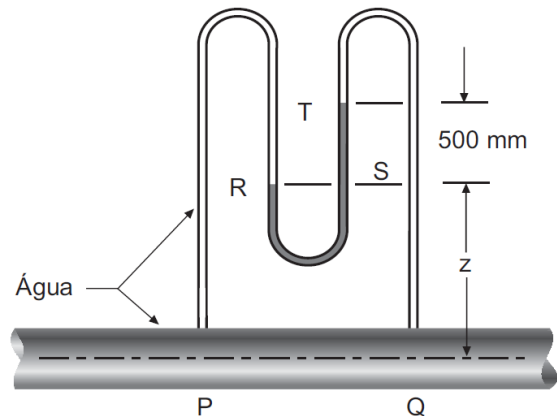
- 3) O medidor de combustível do tanque de gasolina de um carro mede proporcionalmente a pressão manométrica do fundo, de acordo com a figura abaixo. Se a gasolina no tanque tem 30 cm de profundidade e acidentalmente há 2 cm de água, quantos centímetros de ar permanecem no topo quando o medidor registra, erroneamente, "cheio"?



- 4) Um pistão de 8 cm de diâmetro comprime um manômetro de óleo em um tubo inclinado de 7 mm de diâmetro, como ilustrado abaixo. Quando um peso  $P$  é acrescentado ao topo do pistão, o óleo sobe uma distância adicional de 10 cm no tubo, como mostrado. Qual é o valor do peso, em N?



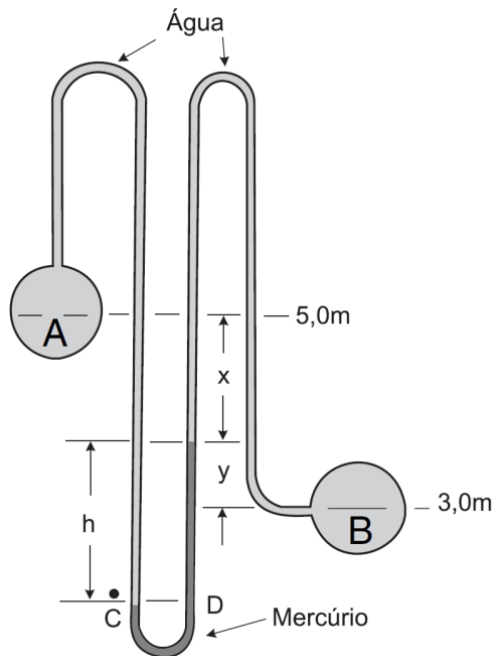
- 5) (PETROBRAS – 2010) A figura abaixo mostra um manômetro diferencial colocado entre as seções P e Q de um tubo horizontal no qual escoava água (peso específico igual a 10 kN/m³). A deflexão do mercúrio (peso específico igual a 136 kN/m³) no manômetro é de 500 mm, sendo o mais baixo dos níveis o mais próximo de P.



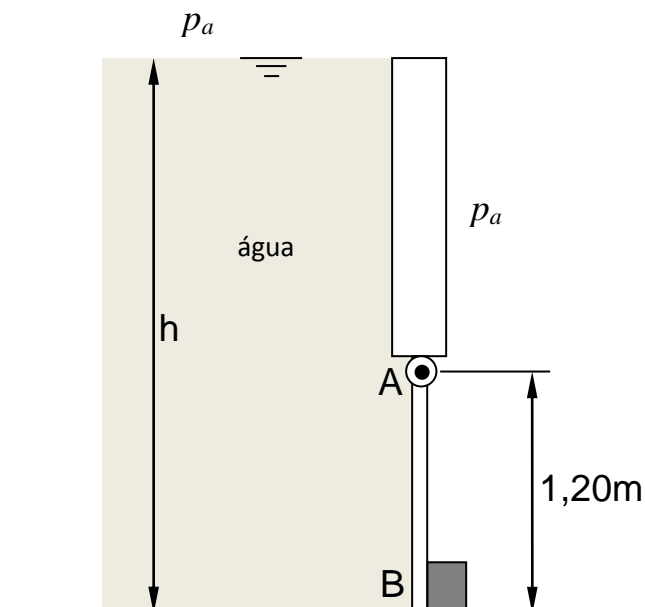
Com base nestas informações, conclui-se que a pressão relativa em

- P excede a pressão em Q em 6,3 m.c.a.
- P excede a pressão em Q em 7,3 m.c.a.
- P excede a pressão em Q em 63 m.c.a.
- Q excede a pressão em P em 6,3 m.c.a.
- Q excede a pressão em P em 7,3 m.c.a.

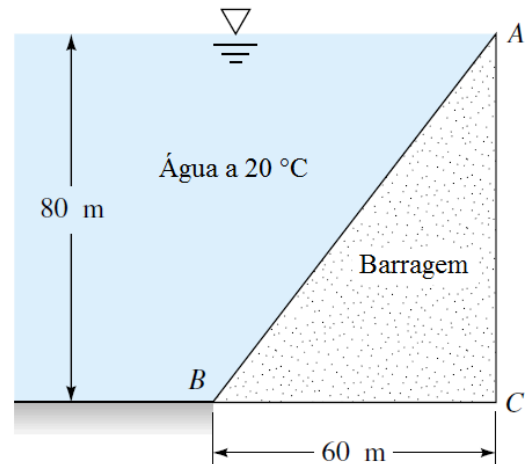
6) [PETROBRAS – Eng. De Equipamento Junior – 2006] No manômetro diferencial representado na figura, os recipientes A e B contêm água sob pressões de 300 kPa e 68 kPa, respectivamente. A aceleração local da gravidade é considerada igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Para esta situação, calcule a deflexão ( $h$ ) do mercúrio (13600 kg/m<sup>3</sup>) no manômetro diferencial, e mm.



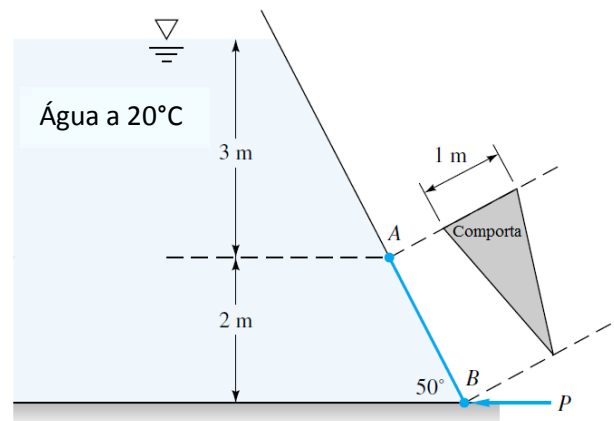
7) A comporta AB da figura abaixo tem 1,50 m de largura, está articulada em A e tem o movimento limitado pelo ponto B. A água está a 20°C. Calcule a força sobre o bloco B e as reações em A se a profundidade da água é  $h = 2,85 \text{ m}$ .



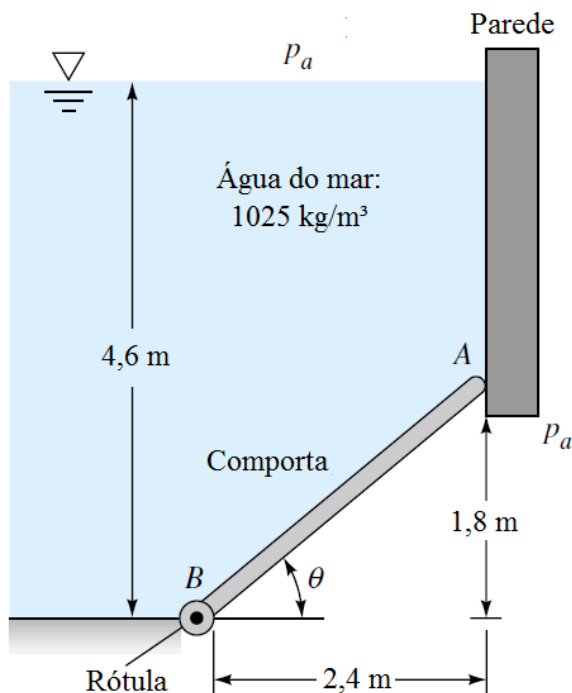
8) A barragem ABC da figura abaixo tem 30 m de largura e é feita em concreto ( $d=2,4$ ). Encontre a força hidrostática sobre a superfície AB e seu momento em C. Considerando que não há percolação de água por baixo da barragem, esta força poderia tombar a barragem?



9) A comporta no formato de triângulo isósceles representada abaixo é rotulada em A e pesa 1500 N. Qual o valor da força horizontal P necessária no ponto B para o equilíbrio?



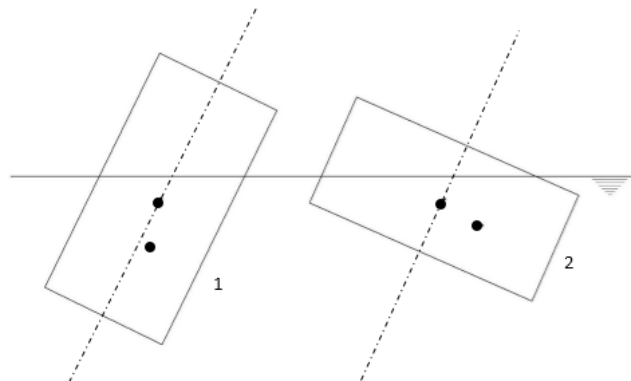
10) A comporta da figura abaixo possui 1,5 m de largura, é rotulada em B e se apóia na parede em A. Calcule: a) a força exercida na comporta pela água; b) a força horizontal P exercida pela parede na comporta em A; c) as reações na rótula B.



11) Um gasoduto de 18" de diâmetro externo e espessura de 1,125" está a 2180m de profundidade numa região cuja massa específica da água pode ser representada pela equação  $\rho(z) = -0,005275z + 1026$  (unidades no SI). A pressão interna é de 33,0 MPa. Calcule:

- a pressão estática no fundo do mar;
- a pressão do item anterior desprezando-se a variação da massa específica do mar e o erro percentual neste caso;
- a intensidade da força resultante exercida pela pressão estática numa curva de 90° de raio igual a 2,286m.

A figura abaixo representa os corpos flutuantes 1 e 2, constituídos de material homogêneo. O plano diametral (ou linha de centro vertical) é representado pela linha tracejada.



- Dos pontos interiores destacados na figura, identifique quais se aproximam mais do centro de gravidade (G) e do centro de carena (C).
- Encontre o metacentro (M) de cada corpo.
- Qual corpo encontra-se em situação mais estável? Justifique de acordo com os pontos identificados.
- Descreva, sucintamente, o que é centro de gravidade, centro de carena e metacentro.

TABELA DE DADOS

FLUIDO	$\mu$	$\rho$	$\nu$
	kg/(mxs)	kg/m³	m²/s
Hidrogênio	$8,8 \cdot 10^{-6}$	0,084	$1,05 \cdot 10^{-4}$
Ar	$1,8 \cdot 10^{-5}$	1,2	$1,51 \cdot 10^{-5}$
Gasolina	$2,9 \cdot 10^{-4}$	680	$4,22 \cdot 10^{-7}$
Água	$1,0 \cdot 10^{-3}$	998	$1,01 \cdot 10^{-6}$
Álcool etílico	$1,2 \cdot 10^{-3}$	789	$1,52 \cdot 10^{-6}$
Mercúrio	$1,5 \cdot 10^{-3}$	13.580	$1,16 \cdot 10^{-7}$
Óleo SAE 30	0,29	891	$3,25 \cdot 10^{-4}$
Glicerina	1,5	1.264	$1,18 \cdot 10^{-3}$

(à 1 atm e 20°C)